TH300 洛氏硬度计

使用说明书

时代集团公司
北京时代之峰科技有限公司

1 概述

1.1 适用范围

本机为台式洛氏硬度试验机，采用洛氏（ROCKWELL）测量原理，用于碳钢、合金钢、铸铁、有色金属及工程塑料等材料的硬度检测，具有测试精度高，测量范围宽，主试验力自动加、卸载，测量结果数字显示并自动打印或与外部计算机通讯等特点。可广泛应用于计量、机械制造、冶金、化工、建材等行业的检测、科研与生产。

本机执行标准为：GB/T230.2-2002《金属洛氏硬度试验 第 2 部分：硬度计的检验与校准》、JB/T7409-94《塑料洛氏硬度计技术条件》、欧洲标准 BSEN10109-96《金属材料硬度试验》、国际标准 ISO6508.2《金属材料-洛氏硬度试验-硬度计的检验与校准》。

1.2 产品特点

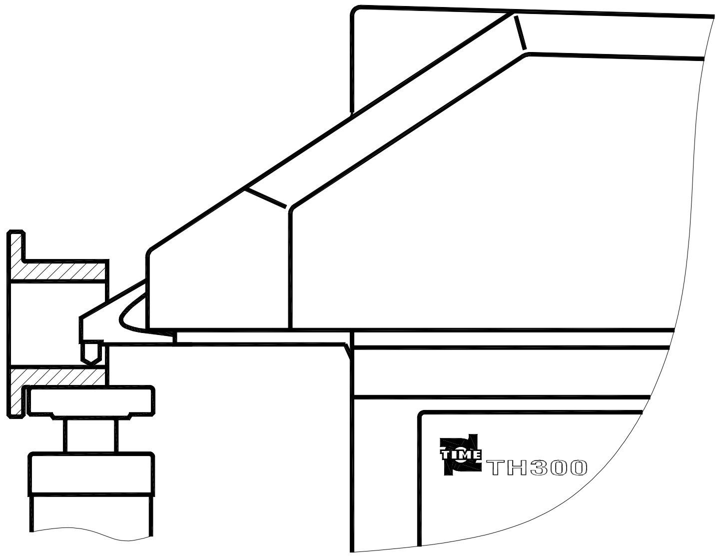


图 1.1

- 结构独特　本硬度计采用特殊的压头结构，除了可进行一般传统硬度计所能完成的测试外，还可以测试普通硬度计无法测到的表面，如环状、管状零件内表面，如图 1.1 所示。
- 测量范围宽　可测 HRA、HRB、HRC、HRD、HRE、HRF、HRG、HRH、HRK、HRL、HRM、HRP、HRR、HRS、HRV 共 15 种标尺的硬度。
- 辅助功能强　除一般硬度测试外，具有以下辅助功能： 上下限设置，超差判别报警；数据统计，求平均值，标准差，最大、最小值；标尺转换，可将测试结果转换为 HB、HV、HLD、表面洛氏以及强度 σ_b；曲面修正，对柱面、球面测量结果自动修正。
- 具有中文、英文两种文本菜单显示，硬度测量结果数字显示。

2　主要性能参数

- 测试分辨率 0.1HR 洛氏单位
- 工作温度 10℃～35℃
- 最大测试空间：垂直方向 250 ㎜，水平方向 150 ㎜。
- 当用于测试塑料硬度时相对湿度不超过 45%~75%
- 使用环境清洁，无振动，无强烈磁场，无腐蚀性介质

- 供电　单相，交流，220V（可切换为 110V，供货状态为 220V），50~60Hz，4A
- 净重 100kg
- 最大外形尺寸 715mm×790mm×225mm

3　基本配置与结构

3.1 标准配置：

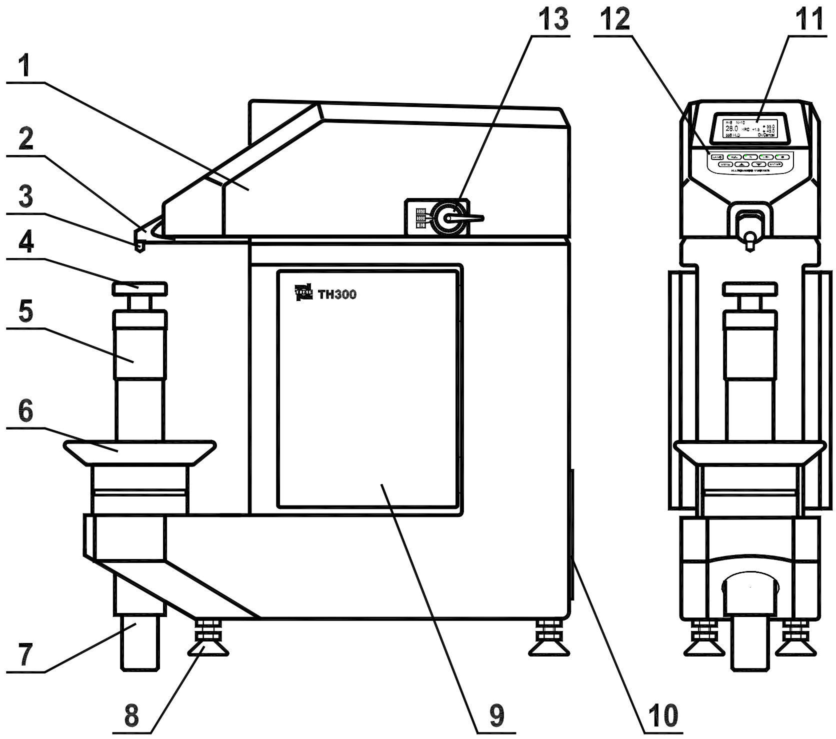
主机	1
C 标尺标准硬度块	1
B 标尺标准硬度块	1
1/16 ” 钢球压头,	1
1/16 ” 备用钢球	5
120 ° 金刚石圆锥压头	1
压头安装螺钉	2
圆形平面样品台	1
大 V 型样品台	1
电源线	1
压头安装用螺丝刀	1
仪器罩	1
说明书	1

可选附件有：

短型金刚石压头
扁型金刚石压头
细长型金刚石压头
1/8"钢球压头及备用钢球
1/4"钢球压头及备用钢球
1/2"钢球压头及备用钢球
V 型/点状两用样品台
辅助支撑
辅助托架
Φ150mm 平面样品台
Φ225mm 平面样品台
大 V 型槽(Φ70mm)样品台
数据通讯电缆
TA220S 微型打印机
其它各标尺标准硬度块

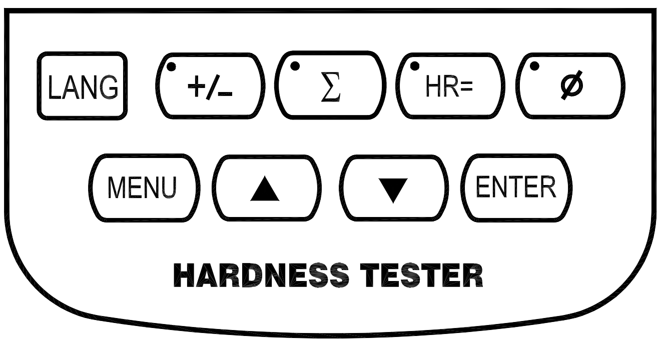
3.2 结构示意图

TH300 洛氏硬度计结构示意图见图 3.1。操作键盘图见图 3.2；背部连线及开关位置示意图见图 3.3。



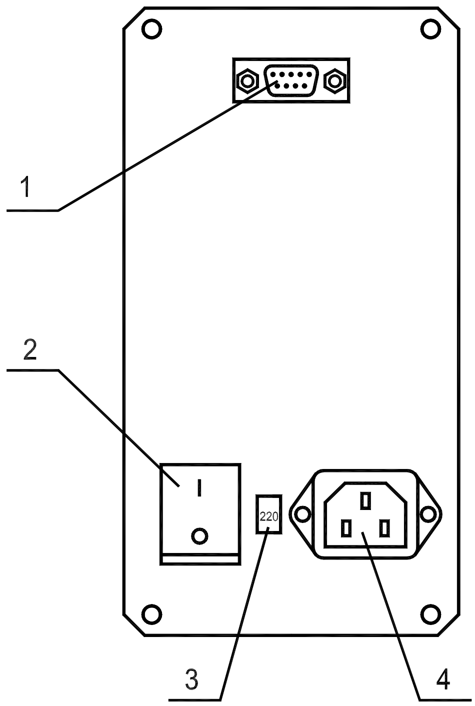
1-上盖　2-压头座　3-压头　4-样品台　5-丝杠护套　6-手轮　7-丝杠　8-底脚螺钉　9-侧门　10-开关、电源板　11-显示屏　12-键盘　13-试验力转换手柄

图 3.1



LANG　—菜单语言选择
+/-　—上下限设置
Σ　—数据统计
HR=　—标尺转换
Φ　—曲面修正
MENU　—主菜单
▲、▼　—滚动方向
ENTER　—确认

图 3.2



1-RS232 接口
2-电源开关
3-220V/110V 切换开关
4-电源插座

图 3.3

4 安装与调整

4.1 试验机应安装在坚固、平稳、无振动的基础平台上，平台承压大于 150kg。并预留 3 个Φ12mm 通孔；前端孔孔心距平台边缘应小于 152mm；否则需在距前端孔 187mm 位置留Φ70mm 圆孔，使得丝杠升降自如。丝杠向下运动最大极限位置为低于台面 250mm，该范围内应无障碍物。试验机后部若有墙壁或其他障碍物，则至少留出 70mm 间隙，以利于连接或拔除电缆线。见图 4.1a,b。

4.2 开箱后拆除试验机底部紧固在底托板上的螺钉，试验机即可搬动。搬运时必须搬其底部，禁止从顶部、上盖、杠杆、侧门或其他部位作为施力部位搬运。

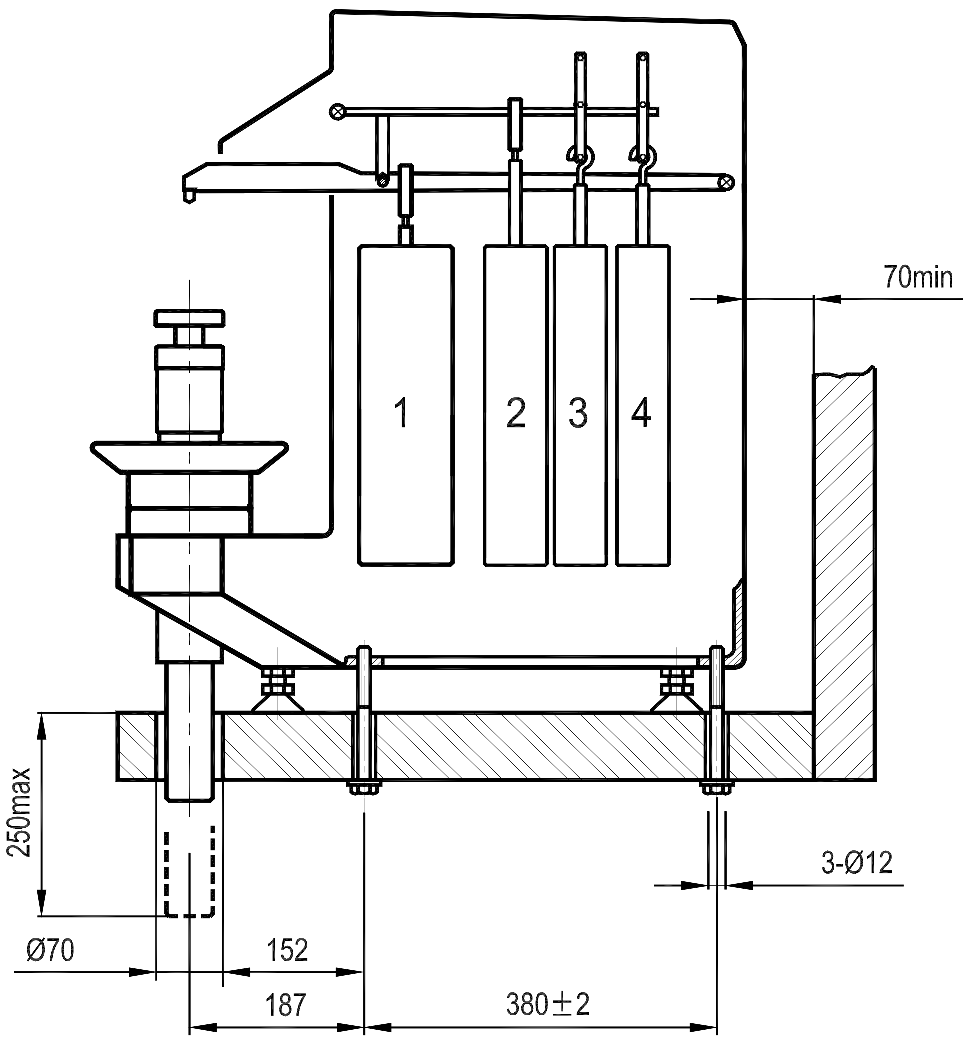
4.3 将试验机放置在准备好的平台上，逆时针转动手轮，降下样品台，去掉防震胶垫；然后将准确度为 0.2mm/m 的水平仪放置在样品台上,调整试验机底脚螺钉,调水平至 1mm/m 后锁紧螺母；然后用 M10 螺钉将试验机紧固在基础平台上，见图 4.1。

4.4 卸下顶部固定上盖的螺钉，从前部局部抬起上盖，拔下连接电缆后，完全取下上盖。

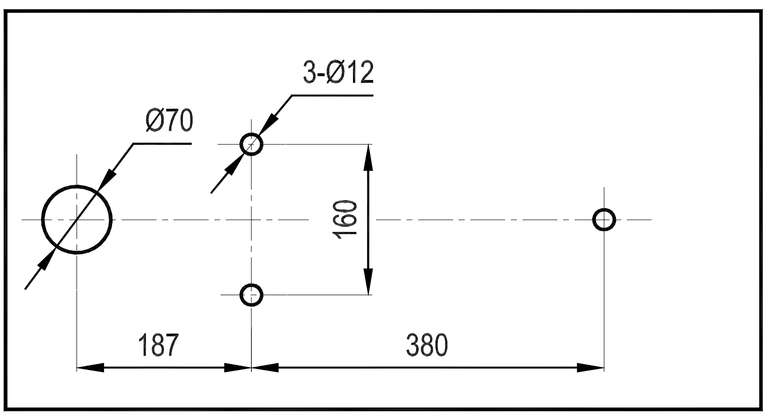
4.5 本试验机共有 4 个砝码，均在其上端面打有识别标记，对应图 4.1 中 1、2、3、4 位置。打开试验机侧门，去掉所有弹性包装带，开始安装砝码。顺序为：首先装砝码 1，悬挂在下杠杆相应挂槽内；然后依次安装砝码 4、3、2，均悬挂在上杠杆上。其中 1、2 悬挂方式见图 4.2，3、4 悬挂方式见图 4.3，注意必须保证刀口正确安装在 V 型槽内。

4.6 重新正确连接第 4.4 步骤中拔下的电缆，盖好上盖，装好拆下的螺钉。

4.7 按照当地供电状况，选择 220V 或 110V 供电，接好电源线。本试验机出厂状态为 220V 供电方式。



4.1.a



4.1.b台面孔位置及尺寸

图 4.1

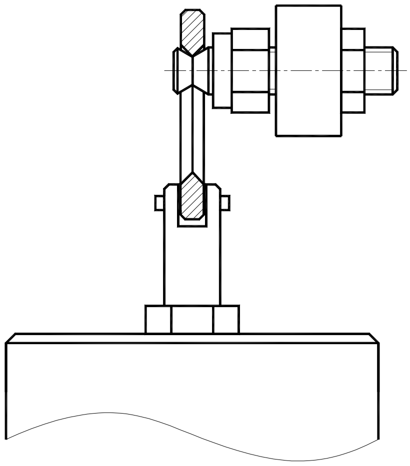


图 4.2

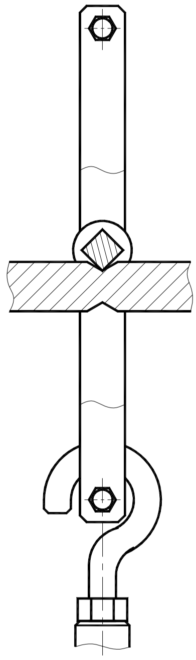


图 4.3

5　操作方法

5.1　测试准备

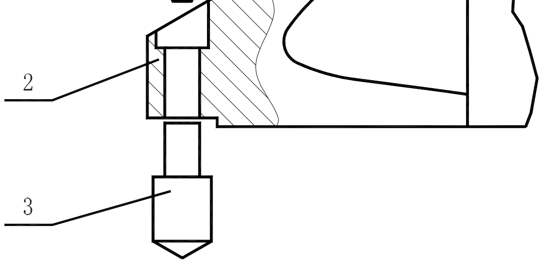
接好电源线，打开电源开关，显示屏将显示当前的试验参数，这些参数均自动记忆上次关机前的状态。如图 5.1.1，5.1.2，可由“▲”、“▼”切换，分别表示当前标尺及该标尺对应的压头类型和试验力、试验力保持时间、读数恢复时间。

标尺:	HRC
金刚石	150kg

图　5.1.1

保持时间:	2s
恢复时间:	1s

图　5.1.2



1-压头安装螺钉

2-压头座

3-压头

图 5.1.3

特别要注意，应该使用的压头必须实际安装在压头座上，因此，若首次使用试验机，未装压头，需按提示正确选装压头；若已经装有压头，需检查已装压头与显示屏上提示的压头是否一致。安装压头时必须保证安装面清洁无异物，并用螺钉紧固，安装方法见图 5.1.3。

同时检查试验力选择是否正确。试验力选择通过试验机右侧上部试验力转换手柄进行，有 60kgf(588.4N)，100kgf(980.7N)，150kgf(1471N)三种。

如果参数不需要修改，可按 5.4 步骤直接开始测试；如需修改则按下述步骤进行。

5.2 语言选择

语言选择:
中文　　ENGLISH

图 5.2

本试验机具有中文、英文两种文本菜单显示（国内销售机型只提供中文菜单），按“ LANG ”显示屏出现图 5.2，按 “ ▲ ” 或 “ ▼ ” 键，移动光标到所选用的语言处，按“ ENTER ”键即可。

5.3 试验参数设置

按“ MENU ”显示屏出现图 5.3.1，可以开始参数设置。

标尺:　　HRC
保持时间:　　2s

恢复时间:　　1s
通讯口:　　关闭

图 5.3.1

5.3.1 标尺选择

在图 5.3.1 中，按“ ▲ ”或“ ▼ ”键，移动光标到“ 标尺 ”处，按“ ENTER ”键，显示屏出现图 5.3.2，共 15 种标尺供选用。

HRC	HRA	HRB	HRD
HRE	HRF	HRG	HRH
HRK	HRL	HRM	HRP
HRR	HRS	HRV	

图 5.3.2

选择:
金刚石，　150kg

图 5.3.3

按“ ▲ ”或“ ▼ ”键，移动光标到欲选用的标尺处，按“ ENTER ”键完成选择。此时根据新择标尺，显示屏自动出现图 5.3.3 提示，提示本标尺应选择应用的压头种类和试验力。操作者应按 5.1 注意事项检查选用的压头与试验力。

按“ ENTER ”键返回图 5.3.1。

5.3.2 试验力保持时间设置

试验力保持时间是指加载总试验力，即初试验力和主试验力同时作用的时间。对于加载主试验力后不随时间继续变形的试样，保持时间为 1～3 秒；对于加载主试验

力后缓慢变形的试样，保持时间为 6～8 秒；对于加载主试验力后明显变形的试样，保持时间为 20～25 秒。

在图 5.3.1 中，按“ ▲ ”或“ ▼ ”键，移动光标到“ 保持时间 ”处，按“ ENTER ”键，显示屏出现图 5.3.4。



图　5.3.4



图　5.3.5

按“ ▲ ”或“ ▼ ”键在 1～50 秒之间重新设置时间，然后按“ ENTER ”键完成选择，返回图 5.3.1。

5.3.3　压痕恢复时间设置

压痕恢复时间是指卸除主试验力后至最后读数的时间。一般设置为 1 秒；对于卸除主试验力后有变形的试样可适当增加。

在图 5.3.1 中，按“ ▲ ”或“ ▼ ”键，移动光标到“ 恢复时间 ”处，按“ ENTER ”键，显示屏出现图 5.3.5。

按“ ▲ ”或“ ▼ ”键在 1～50 秒之间重新设置时间，然后按“ ENTER ”键完成选择，返回图 5.3.1。

5.3.4　通讯口状态设置



图　5.3.6

本试验机设有 RS232 串行数据通讯口，传输速率 9600bps，可连接打印机或外部计算机，设置后每次测试结果将实时打印或传输到外部计算机。使用时接好打印机或计算机电缆，在图 5.3.1 中，按“ ▲ ”或“ ▼ ”键，移动光标到“ 通讯口 ”处，按“ ENTER ”键，显示屏出现图 5.3.6；按“ ▲ ”或“ ▼ ”键，移动光标到“ 打印机 ”、“ 外部通讯 ”或“ 关闭 ”处，按“ ENTER ”键完成设置，返回图 5.3.1。

5.3.5　返回

设置全部完成后，再次按“ MENU ”返回图 5.1.1。

5．4　测试

5.4.1 加载初试验力

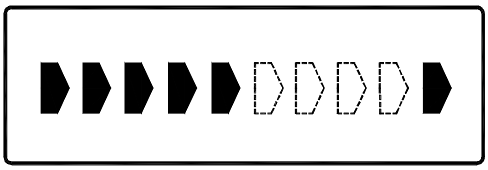


图 5.4.1



图 5.4.2

将被测试样放置在样品台中央，顺时针平稳转动手轮，使样品台上升，试样与压

头接触。此时屏幕上出现压头运动过程示意图，见图 5.4.1，最后一个表示加载初试验力终止位置。平缓转动手轮，直到图中所示压头到达终止位置，同时伴有蜂鸣报警，此时应立即停止转动手轮。

如果手轮转动有少量过量，不影响测量结果及精度；如果转动过量较大，试验机自动报警，并提示，见图 5.4.2。此时应重新开始。

5.4.2 自动测试

初试验力加载完成后，测试自动进行。完成主试验力加载—保持—卸载—读数—数据处理—结果显示过程，测试结果见图 5.4.3。

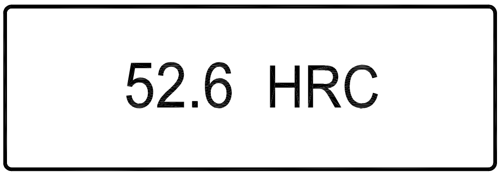


图 5.4.3

5.4.3 卸载

逆时针转动手轮，样品台下降，全部试验力卸除；显示屏显示返回图 5.1.1，所有试验参数自动记忆，等待下次测试。

5．5 辅助功能

本试验机具有四种辅助功能，可在进行基本测试的同时单独选用、多项选用或全部选用。设置均应在测试前即图 5.1.1 待测状态下完成，数据处理结果均有相关显示并可打印或输出。具体如下：

5.5.1 上下限设置

按“ +/- ”键一次，键左上角指示灯亮，显示屏显示图 5.5.1，此时光标在“ 上限 ”后，按“ ▲ ”或“ ▼ ”键设置上限值；设好后按“ ENTER ”，光标移到“ 下限 ”后；再按“ ▲ ”或“ ▼ ”键设置下限值；设好后按“ ENTER ”返回图 5.1.1。注意下限值一定要小于上限值。

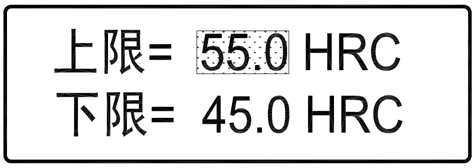


图 5.5.1



图 5.5.2

该功能设置有效后，每次测试显示结果时均同时显示上下限，如图 5.5.2，测试结果为 51.5HRC，上限 55HRC，下限 45HRC。如果超出该限则报警，结果不打印。见图 5.5.3，同时伴有蜂鸣。



图 5.5.3

再次按“ +/- ”键，该功能取消，指示灯灭。

5.5.2 数据统计

可对一组（N 个）数据进行统计，按“ Σ ”键一次，键左上角指示灯亮，显示屏显示图 5.5.4，按“ ▲ ”或“ ▼ ”键选定 N 值，N 可选范围为 1～99；然后按“ ENTER ”返回图 5.1.1。

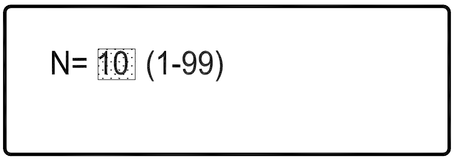


图 5.5.4

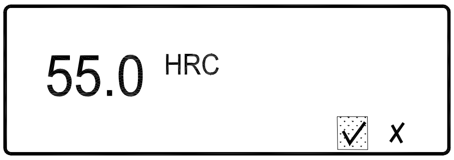


图 5.5.5

该功能设置有效后，每次测试显示结果时均同时显示序号 n 和 N 值；如图 5.5.5，共要进行 10 次测试，当前为第 6 次，测得硬度为 55.0HRC。当 n=N，即完成最后一次测试时，当反转手轮卸载后，试验机自动计算平均值 $\overline{X}$、标准差 S、最大值 Max、最小值 Min 和极差 R，显示屏显示如图 5.5.6。



图 5.5.6

其中平均值、标准差和极差由下式计算：

$$\overline{X}=\frac{1}{N}\sum X_i\ ,$$

$$S=\sqrt{\frac{1}{N-1}\sum(\overline{X}-X_i)^2}$$

$$R=Max-Min$$

按“ ENTER ”返回图 5.1.1，若连接打印机或计算机并设置有效（见 5.3.4）此时自动输出统计结果。

正常情况下，每测试一次序号 n 自动加 1，直到等于 N，即完成全部 N 次测试后，开始统计计算。如果由于某种原因想取消该次测试，如在图 5.5.5 中可将光标移到“ × ”，然后卸载即降下样品台，重新测试。这种情况下，n 不加 1，本次测试不参与统计计算，测试结果也不打印或输出。

再次按“ Σ ”键，该功能取消，指示灯灭。

5.5.3 标尺转换

该功能可将所测得的硬度值转换为其他标尺硬度值或强度值，具备：将 HRA 标尺值转换为 HRC、HB、HV、HR15N、HR30N、HR45N 值；将 HRB 标尺值转换为 HB10、HB30、HV、HLD、HR15T、HR30T、HR45T、σ_b 值；将 HRC 标尺值转换为 HRA、HBS、HBW、HV、HLD、HR15N、HR30N、HR45N、σ_b 值。

例如当前应用标尺为 HRC，想要转换为 HLD 标尺，被测样品材料为不锈钢，操作过程为：按“ HR= ”键一次，键左上角指示灯亮，显示屏显示图 5.5.7；按“ ▲ ”或“ ▼ ”键移动光标到“ HRC—HLD stainless ”处， 然后按“ ENTER ”确定，显示屏返回图 5.1.1。材料的缩写形式与对应的材料见附录 4.

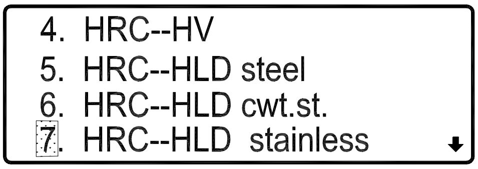


图 5.5.7

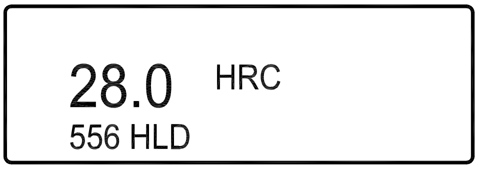


图 5.5.8

该功能设置有效后，每次测试显示结果时均同时显示标尺转换结果，如图 5.5.8，测得硬度值为 28.0HRC，转换为里氏硬度则是 556HLD。每种转换均在其可进行转换的有效范围内进行，超出范围则转换值示值为“ E ”，如图 5.5.9，测得硬度值为“ 65.5HRC ”，转换为 HB 已超出其有效范围，因而显示“ E ”。

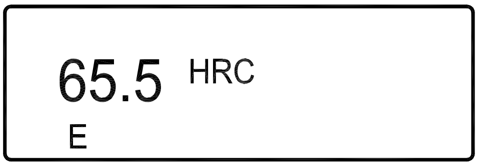


图 5.5.9

再次按“ HR= ”键，该功能取消，指示灯灭。

5.5.4 曲面修正



图 5.5.10

被测试样如果是柱面或球面的外表面，测量时可自动给予修正。按“ Φ ”键一次，键左上角指示灯亮，屏幕显示图 5.5.10；按“ ▲ ”或“ ▼ ”键移动光标选择修正类型，然后按“ ENTER ”确定。

如果是柱面修正，屏幕显示图 5.5.11，按“ ▲ ”或“ ▼ ”键选定曲率半径（有效范围 3～19mm）[注1]，然后按“ ENTER ”返回图 5.1.1；若是球面修正，屏幕显示图 5.5.12，按“ ▲ ”或“ ▼ ”键选定球体直径（有效范围 4～25mm）[注2]，然后按“ ENTER ”返回图 5.1.1。

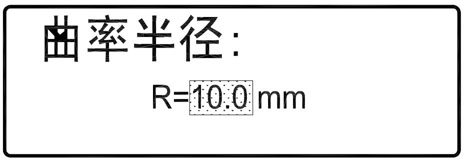


图 5.5.11

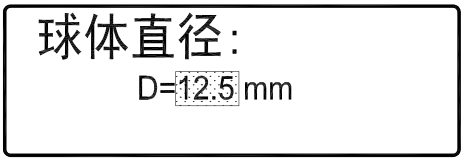


图 5.5.12

注 1，注 2：GB/T230.1《金属洛氏硬度试验 第 1 部分：试验方法》、欧洲标准 BSEN10109-96《金属材料硬度试验》、ISO6508.2《金属材料-洛氏硬度试验-硬度计的检验与校准》，三项标准均仅规定了标尺 A、C、D、B、F、G 的柱面修正和标尺 C 的球面修正，并规定了需要修正的范围，该范围之外未作规定，因此超出该范围本机也不作修正。

该功能设置有效后，每次测试时自动给出测试结果，并给出修正量。注意：屏幕分别显示测试值（未经修正的直接测试结果）和修正值，如图 5.5.13，本次试验测试值为“ 38.5HRC ”， 修正量为“ +1.5 ” HRC。

再次按“ Φ ”键，该功能取消，指示灯灭。

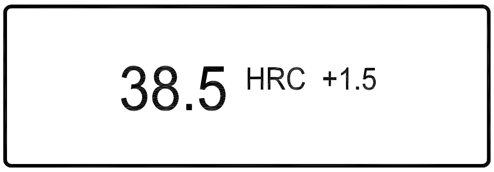


图 5.5.13

5.5.5 全部选用 四种辅助功能可同时全部选用，此时测试结果如图 5.5.14。

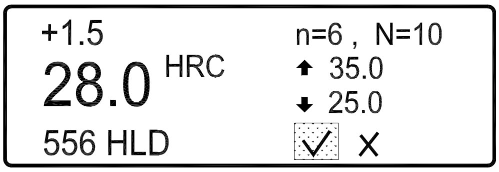


图 5.5.14

5.6 打印或通讯

本机设有标准 RS232 通讯接口，连接好打印机，并在 5.3.4 中设置通讯口状态为打印机，此后每次卸载同时自动打印测试结果以及相关辅助功能运算结果。

也可连接计算机，并在 5.3.4 中设置通讯口状态为外部通讯，则在每次卸载同时自动向计算机输出上述测试结果，结果可由一般常用的串口数据调试软件读取，不需专用软件。例如最常用的 WINDOWS 操作系统“ 附件 ”中的“ 超级终端 ”，具体为依次打开：开始→程序→附件→通讯→超级终端，按提示输入相应的参数即可，每完成一次测量，结果自动同步传输一次。

5.7 关机

卸除全部试验力，关闭电源开关。若长期不用，拔除电源连线。

6 一般故障处理

6.1 开机无显示。确定电源开关打开，后背板电压选择开关选择正确，电源保险丝完好并安装完好，后背板内壁变压器输出插头与电源板接插好，电源板上三个保险丝是否熔断。

6.2 开机后，试验机首先自检，显示机器型号，同时自检电机是否在原位。自检复位后，若此时试台没有放下，屏幕提示降下试台。一切正常后显示主菜单画面 5.1.1。

6.3 液晶显示画面不正常。确定后背板电压选择开关选择是否正确；或去掉上盖紧固螺钉，抬起上盖确定液晶电缆接插完好。

6.4 开机后听到 “ 轰轰 ” 电机堵转时发出的声音。立即关机。打开上盖（注意先拔去上盖与主板的连线)，确定主板上带护套的三芯连线接插件接插完好。再次开机，依然听到“ 轰轰 ”声，观察电机附近接近开关上红色指示灯亮否。不亮，关机，用内六角扳手松开凸轮与电机轴的固定螺栓，在凸轮的档块与接近开关平行正对时将螺栓固定(档块须稍稍高出接近开关)，最后将仪器连线恢复，盖好上盖。或与供应商联系。

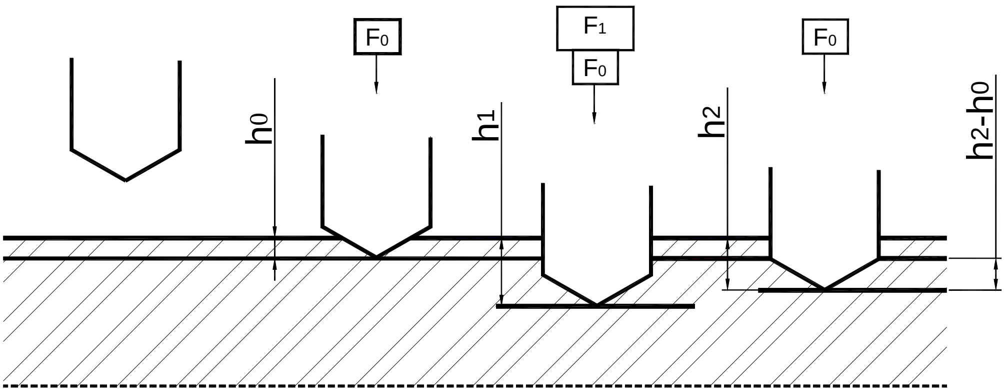
6.5 旋转手轮预加载时，显示屏上无图形指示。检查是否是在主菜单 5.1.1 状态开始试验。
6.6 键灯不亮或键操作失灵。确定键盘连接电缆连接完好；或与供应商联系。
6.7 其他故障请与供应商联系。

7 维护、保养与注意事项

7.1 搬运硬度计时必须卸下砝码和压头，并在压头座与样品台之间夹防震胶垫；长途运输应恢复原有包装。
7.2 任何调试和检查如装卸砝码、取下上盖、拔插电缆、打开侧门检查时，应切断电源。
7.3 及禁止在压头与被测试样接触的状态下，切换试验力。
7.4 装卸压头应认真仔细，保证尖端无损伤、无污染，安装面清洁无异物。长期不用应卸下妥善保存，注意防锈。
7.5 样品台及标准硬度块表面应清洁无污染，无划痕、擦、碰伤。
7.6 测试时被测样品必须平稳放置，支承可靠，确保在测试过程中无任何位移、变形。
7.7 日常工作环境及关机后应注意防尘、防腐蚀介质。
7.8 样品台升降丝杠应定期润滑。具体方法为：取下样品台及保护环，松开丝杠护套，向丝杠上注入数滴轻质润滑油，然后转动手轮，反复升降丝杠，使润滑油分布均匀。最后重新装好护套等物。注意润滑油不宜注入过多。
7.9 硬度计周期检定与校准应按国家相关标准规定进行。
7.10 当硬度计出现非正常现象时，请勿自行拆卸或调节任何固定装配的零配件；请填妥保修卡后，交本公司维修部门处理。

附录 1 洛氏（ROCKWELL）硬度测量方法与原理

洛氏硬度测量实际测量的是位移量，将在规定的试验条件下所测得的位移量换算为硬度单位。具体按以下步骤进行，见附图 1。



附图 1

（1）首先加载初试验力 F_0，将压头（金刚石圆锥压头或钢球压头）压入试件表面，计初始位移 h_0

（2）然后加载主试验力 F_1，保持一定时间，此时压头位移为 h_1，之后卸除主试验力 F_1

（3）保持初试验力 F_0，测量此刻的压头位移 h_2

（4）按下述公式，计算出洛氏硬度值

标尺	应用公式
A，D，C	HR=100-（h_2 –h_0）/0.002
F，B，G，H，E，K，P，M，L，R，S，V	HR=130-（h_2 –h_0）/0.002

附录 2 洛氏硬度测量标尺选用

洛氏硬度计量有 **15** 种标尺，分别适用于不同软硬程度的材料，标尺由所用压头和试验力大小两个因素决定，其对照关系和应用范围见附表 **1**：

附表 **1**

<table>
<tr><th>标尺</th><th>压　头</th><th>试验力</th><th>硬度范围</th><th>用　　途</th></tr>
<tr><td>HRA</td><td rowspan="3">金刚石压头</td><td>588.4N/60kgf</td><td>20~88</td><td>硬质合金，浅表面硬化钢</td></tr>
<tr><td>HRD</td><td>980.7N/100kgf</td><td>40~77</td><td>中等表面硬化钢， 珠光体可锻铁等</td></tr>
<tr><td>HRC</td><td>1471N/150kgf</td><td>20~70</td><td>淬火钢，调质钢，硬铸钢等</td></tr>
<tr><td>HRF</td><td rowspan="3">直径 1/16”钢球</td><td>588.4N/60kgf</td><td>60~100</td><td>退火铜合金，软质薄板合金</td></tr>
<tr><td>HRB</td><td>980.7N/100kgf</td><td>20~100</td><td>铜合金，软钢，铝合金</td></tr>
<tr><td>HRG</td><td>1471N/150kgf</td><td>30~94</td><td>可锻铁，铜-镍-锌合金</td></tr>
<tr><td>HRH</td><td rowspan="3">直径 1/8”钢球</td><td>588.4N/60kgf</td><td>80~100</td><td>铝，锌，铅等</td></tr>
<tr><td>HRE</td><td>980.7N/100kgf</td><td>58~100</td><td>铸铁，铝及镁合金，轴承合金</td></tr>
<tr><td>HRK</td><td>1471N/150kgf</td><td>40~100</td><td>青铜，铍青铜</td></tr>
<tr><td>HRL</td><td rowspan="3">直径 1/4”钢球</td><td>588.4N/60kgf</td><td>50~115</td><td rowspan="6">轴承合金及其它极软的金属如铝、锌、铅、锡等以及塑料、硬纸板等</td></tr>
<tr><td>HRM</td><td>980.7N/100kgf</td><td>50~115</td></tr>
<tr><td>HRP</td><td>1471N/150kgf</td><td>100~120</td></tr>
<tr><td>HRR</td><td rowspan="3">直径 1/2”钢球</td><td>588.4N/60kgf</td><td>50~115</td></tr>
<tr><td>HRS</td><td>980.7N/100kgf</td><td></td></tr>
<tr><td>HRV</td><td>1471N/150kgf</td><td></td></tr>
</table>

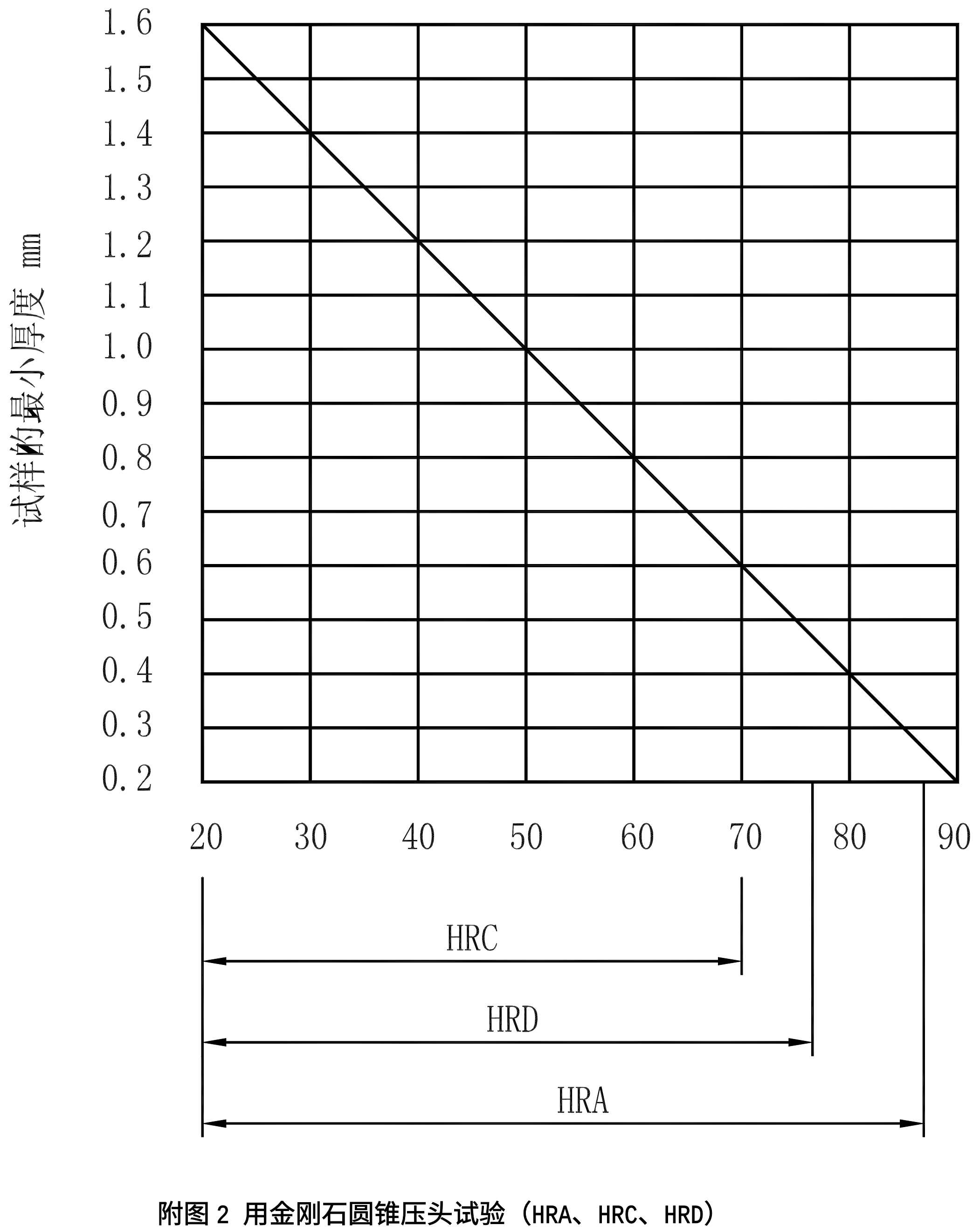
注 1：初试验力均为 **98.07N/10kgf**。

注 2：硬度计可用于测定塑料硬度，但不适用于塑料薄膜、泡沫塑料。

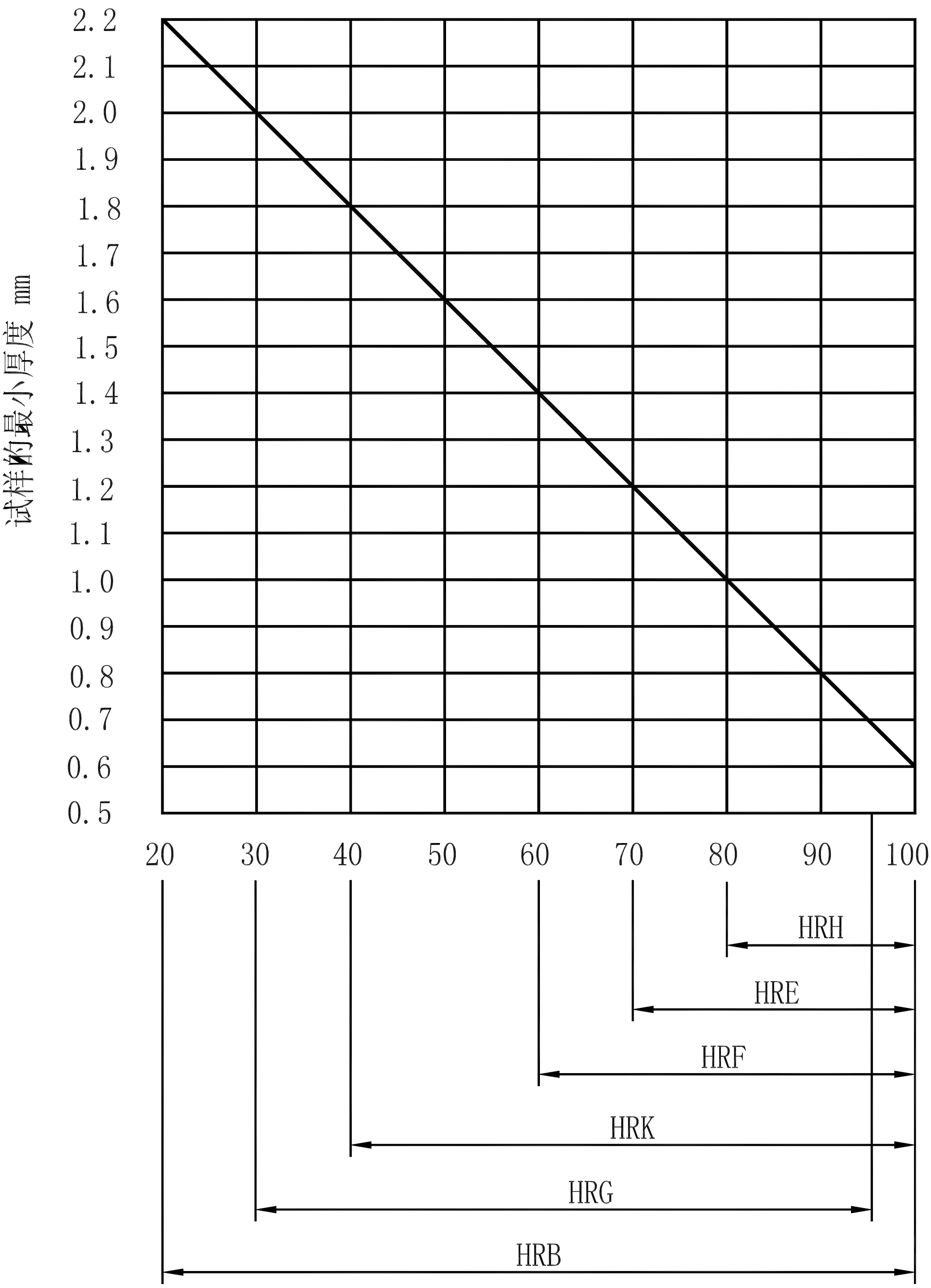
附录 3　试样最小厚度要求

试样最小厚度要求取决于该材料硬度和所用标尺，一般要求试验后，试样背面不得有肉眼可见的变形痕迹。

试样最小厚度与材料硬度及所用标尺存在附图 2、附图 3 关系图。



附图 2 用金刚石圆锥压头试验（HRA、HRC、HRD）



附图 3 用钢球压头试验（HRB、HRE、HRF、HRG、HRH、HRK）

附录4　材料种类与其缩写对应表

本硬度计显示中给出了一些材料的缩写形式，其所表示的材料种类见下表：

缩 写	材　料
steel	钢和铸钢
cwt.st.	冷作硬化钢
stainless	不锈钢及耐热钢
Cr st.	**Cr**系钢
CrV st.	**Cr-V**系钢
CrNi st.	**Cr-Ni** 系钢
CrMo st.	**Cr-Mo** 系钢
CrNiMo st.	**Cr-Ni-Mo** 系钢
CrMnSi st.	**Cr-Mn-Si** 系钢
Cast alum.	铸铝合金
brass	铜-锌合金(黄铜)

附录 5 示值误差调整方法

TH300 硬度计在出厂前，都经过严格的校准，一般不需要，也不允许用户自行调节。但是由于各种原因，使用中如果出现微小偏差，可以以下方法调整。调整时需特别注意遵守：

（1）《中华人民共和国计量法》和《中华人民共和国计量法实施细则》有关规定，制造、修理计量器具的企业、事业单位应该具有《制造计量器具许可证》或《修理计量器具许可证》。

（2）必须严格按 GB/T230.1-2002《金属洛氏硬度试验 第 1 部分 :试验方法》、GB/T230.2-2002《金属洛氏硬度试验 第 2 部分 :硬度计的检验与校准》、JJG112《金属洛氏硬度计检定规程》要求执行。

（3）测试必须在有效期内的、经计量部门检定的标准物质上进行。

（4）本方法仅适用于硬度计示值误差一项的调整，且调整量不超过±2HR 洛氏单位。

1 硬度示值误差和重复性校验的基本知识

1.1 硬度计的示值误差δ和重复性 b 用 GB/T 230.3《金属洛氏硬度试验 第 3 部分：标准硬度块的标定》规定的标准块上进行。硬度计出厂标准配置配金刚石压头和直径 1.5875mm 钢球压头两种，因此对表 1 中带“ * ”标尺应选高、中、低三种硬度范围标准块进行检查。其余标尺根据情况需要选作检查，检查时选用的标准块应分布在表 1 规定的硬度范围内。

表 1 标准块的硬度范围

洛氏硬度标尺	应用的压头种类及试验力	标准块的硬度范围
A*	金刚石压头 588.4N/60kgf	20～40 HRA 45～75 HRA 80～88 HRA
B*	直径 1.5875mm 钢球压头 980.7N/100kgf	20～50 HRB 60～80 HRB 85～100 HRB
C*	金刚石压头 1471N/150kgf	20～30 HRC 35～55 HRC 60～70 HRC
D*	金刚石压头 980.7N/100kgf	40～47 HRD 55～63 HRD 70～77 HRD
E	直径 3.175mm 钢球压头 980.7N/100kgf	70～77 HRE 84～90 HRE 93～100 HRE
F*	直径 1.5875mm 钢球压头 588.4N/60kgf	60～75 HRF 80～90 HRF 94～100 HRF
G*	直径 1.5875mm 钢球压头 1471N/150kgf	30～50 HRG 55～75 HRG 80～94 HRG
H	直径 3.175mm 钢球压头 588.4N/60kgf	80～94 HRH 96～100 HRH
K	直径 3.175mm 钢球压头 1471N/150kgf	40～60 HRK 65～80 HRK 85～100 HRK
L	直径 6.350mm 钢球压头 588.4N/60kgf	100～120 HRL
M	直径 6.350mm 钢球压头 980.7N/100kgf	85～110 HRM
R	直径 12.700mm 钢球压头 588.4N/60kgf	114～125 HRR

1.2 校验应按 GB/T 230.1-2002 规定的试验方法,在每块标准块上压出五个有效压痕并测量其硬度值。(压六次，第一次不计，后五次平均)

1.3 硬度计的示值误差 δ按式（1）计算：

$$\delta = \overline{HR} - HR \quad \cdots\cdots(1)$$

式中：$\overline{HR}$ — 五次硬度测定的算术平均值；

HR — 标准洛氏硬度块的标准值。

1.4 重复性β按式（2）计算：

$$b = HR_{max} - HR_{min} \quad \cdots\cdots(2)$$

式中：HR_{max}— 五次硬度测定中的最大值；

HR_{min}— 五次硬度测定中的最小值。

1.5 硬度示值误差δ和重复性 b 应符合 5.6 中表 2 的规定。

表 2 硬度计的示值误差δ和重复性β

洛氏硬度标尺	硬度范围	示值误差δ	重复性β不大于
A	20 HRA～≤75 HRA ＞75 HRA～≤88 HRA	±2 HRA ±1.5 HRA	≤0.02(100- $\overline{HR}$) 或 0.8 洛氏单位[a]
B	20 HRB～≤45 HRB ＞45 HRB～≤80 HRB ＞80 HRB～≤100 HRB	±4 HRB ±3 HRB ±2 HRB	≤0.04(130- $\overline{HR}$) 或 1.2 洛氏单位[a]
C	20 HRC～≤70 HRC	±1.5 HRC	≤0.02(100- $\overline{HR}$) 或 0.8 洛氏单位[a]
D	40 HRD～≤70 HRD ＞70 HRD～≤77 HRD	±2 HRD ±1.5 HRD	≤0.02(100- $\overline{HR}$) 或 0.8 洛氏单位[a]
E	70 HRE～≤90 HRE ＞90 HRE～≤100 HRE	±2.5 HRE ±2 HRE	≤0.04(130- $\overline{HR}$) 或 1.2 洛氏单位[a]
F	60 HRF～≤90 HRF ＞90 HRF～≤100 HRF	±3 HRF ±2 HRF	≤0.04(130- $\overline{HR}$) 或 1.2 洛氏单位[a]
G	30 HRG～≤50 HRG ＞50 HRG～≤75 HRG ＞75 HRG～≤94 HRG	±6 HRG ±4.5 HRG ±3 HRG	≤0.04(130- $\overline{HR}$) 或 1.2 洛氏单位[a]
H	80 HRH～≤100 HRH	±2 HRH	≤0.04(130- $\overline{HR}$) 或 1.2 洛氏单位[a]
K	40 HRK～≤60 HRK ＞60 HRK～≤80 HRK ＞80 HRK～≤100 HRK	±4 HRK ±3 HRK ±2 HRK	≤0.04(130- $\overline{HR}$) 或 1.2 洛氏单位[a]
L	100～120 HRL	±1.2 HRL	1.5 HRL
M	85～110 HRM	±1.5 HRM	2.0 HRM
R	114～125 HRR	±1.2 HRR	1.5 HRR

[a] 以较大者为准

硬度计在出厂前都已检验校准过，合格才能出厂。但是，由于长途运输、标准硬度块本身差异、标准块均匀性、标准块等级差异以及其他因素可能会带来一定偏差，即通俗所说的打值不准。经常出现的情况是重复性较好，而示值与标准块值存在微小偏差，这种情况可以调整。具体方法以 HRC 标尺为例，介绍如下：

1. 发现问题，首先要明确是哪一个标尺发生偏差。例如发现 HRC 标尺出现偏差，测试值与标准块值差异超出表 2 中允许范围。
2. 明确发生偏差的硬度范围段，每 10 个单位为一个硬度范围段。例如发现 HRC 标尺出现偏差，标准块标称值是 63.5，而测试值为~65 左右，则发生偏差的硬度范围段是 60~70 范围段。
3. 明确修正量。用该硬度范围段内的标准块测值六次，方法按 GB/T 230.1-2002 规定的试验方法，在每块标准块上压出六个有效压痕并测量、记录其硬度值。第一次不计，后五次求平均。例如标准块标称值是 63.5HRC，五次测试平均值是 65.2HRC，则修正量应为 “ -1.7 ”。注意：测值时标准块应贴合试台台面移动，不要拿起；六个点应该均匀分布在标准块上；任两压痕间距，以及压痕至标准块边缘距离至少不小于 2mm.
4. 开始修正。在初始菜单状态下，依次、连续按 “ ENTER ”、“ ENTER ”、“ ▲ ”、“ ENTER ” 键，此时出现图 1 画面，表示进入修正状态。

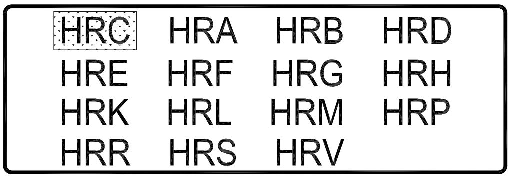


图 1

5. 按“ ▲ ”、“ ▼ ” 将光标移到要修正的硬度标尺上，如到“ HRC ”上，然后按“ ENTER ” 确认，此时出现图 2 画面。

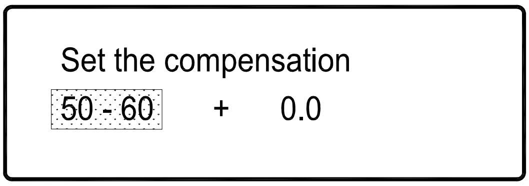


图 2

6. 按 “ ▲ ”、“ ▼ ” 选择要修正硬度范围段，如在图 2 中按 “ ▲ ” 直到 “ 50-60 ” 变为 “ 60-70 ”，然后按 “ ENTER ” 确认。此时光标移到 “ + ” 上。
7. 按 “ ▲ ”、“ ▼ ” 选择 “ + ” 或 “ - ”。如修正量 “ -1.7 ”，则需选 “ - ”，然后按 “ ENTER ” 确认。此时光标移到 “ 0.0 ” 上。
8. 按 “ ▲ ” 或 “ ▼ ” 直到 “ 0.0 ” 变为 “ 1.7 ”，然后按 “ ENTER ” 确认。
9. 按 “ MENU ”，画面返回到图 1，可以选择进行其他标尺的修正。
10. 若其他标尺不需要修正，再按 “ MENU ” 退出修正状态，返回主菜单。
11. 每个标尺、每个硬度范围段修正方法步骤与该例相同。
12. **每个标尺、每个硬度范围段的修正量应作记录，以备日后查阅。**